



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 196 31 663 C 2

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 C 33/04**  
B 21 D 22/14  
F 16 C 33/08  
F 16 C 33/14

②1 Aktenzeichen: 196 31 663.4-12  
②2 Anmeldetag: 6. 8. 96  
④3 Offenlegungstag: 12. 2. 98  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 6. 8. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Glyco-Metall-Werke Glyco B.V. & Co KG, 65201  
Wiesbaden, DE

⑦4 Vertreter:  
Fuchs, Mehler, Weiß, 65189 Wiesbaden

⑦2 Erfinder:  
Lehmann, Uwe, Dr., 55286 Wörrstadt, DE; Lill,  
Michael, 65197 Wiesbaden, DE

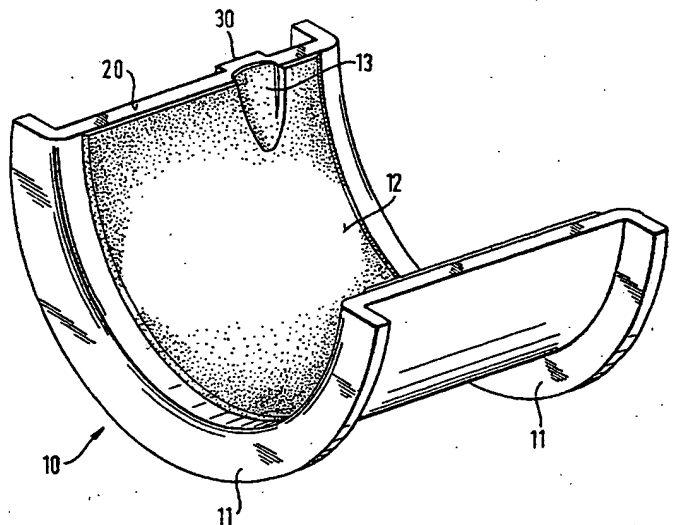
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	32 30 700 C2
DE-AS	14 77 052
GB	20 03 557 A1
US	21 24 060
US	17 00 100

Prospekt, Fa. Clevite "Mechnics Engine Bearing  
Reference Manual, First Edition 1954;

⑤4 Lagerschale mit Haltenocken und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤7 Lagerschale mit mindestens einem Haltenocken, der  
eine in Draufsicht auf die Teilfläche der Lagerschale recht-  
eckige Außenkontur und an der Innenseite der Lagerscha-  
le eine Vertiefung aufweist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Vertiefung (13) in Nockemitte M am größten ist  
und  
daß die Vertiefung (13) von ihrem Rand (16a, b) zur Nok-  
kenmitte M kontinuierlich zunimmt.



E 196 31 663 C 2

Die Erfindung betrifft eine Lagerschale mit mindestens einem Haltenocken, der eine in Draufsicht auf die Teilfläche der Lagerschale rechteckige Außenkontur und an der Innenseite der Lagerschale eine Vertiefung aufweist. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung von Nocken in Lagerschalen mit in Draufsicht auf die Teilfläche der Lagerschale rechteckiger Außenkontur durch Auswärtsdrücken eines kleinen Abschnitts der Lagerschalenwand im Bereich der Teilfläche in eine rechteckige Matrize.

Haltenocken an Lagerschalen haben die Aufgabe, den Einbau der Lagerschale zu erleichtern, indem sie die Einbaulage im Lagergehäuse im Zusammenwirken mit einer dort vorgesehenen Ausnehmung definieren.

Solche beispielsweise aus der DE-AS 14 77 052 bekannten Haltenocken 3 besitzen, wie in der Fig. 1 dargestellt ist, in Draufsicht auf die Teilfläche 2 der Lagerschale 1 eine rechteckige Außenkontur und eine rechteckige Innenkontur. Der Haltenocken 3 ist dafür vorgesehen, sich beim Einsetzen in die Bohrung des Lagergehäuses 4 in die Ausfräsung 5 zu legen. Die Teilfläche 2 liegt dann im Bereich des Haltenockens 3 in der Ebene der Teilfläche 6 des Lagergehäuses und stützt sich dann an der geschlossenen Trennfläche der zweiten Gehäusehälfte ab. Hierdurch wird nicht nur die Einbaulage festgelegt sondern auch das Verdrehen der Lagerschale innerhalb der Gehäusebohrung im Betrieb verhindert.

Die Haltenocken 3 können mittels eines Messers geschlagen oder, wie in der DE-AS 14 77 052 beschrieben wird, im Spalt eines Walzenpaares hergestellt werden. Nachteilig bei allen bekannten Haltenocken ist jedoch der geringe Übergangsbereich 7a, b zwischen dem Nocken 3 und der benachbarten Lagerwandung. Unter dem Übergangsbereich wird der Bereich zwischen dem Nockengrund 8a, b und der Vertiefung 9 verstanden. Meistens ist in diesem Bereich das Material der Lagerschale eingerissen oder sogar abgeschert, so daß es dort im Betrieb zu Materialablösungen kommen kann. Um dies zu vermeiden, wurde in manchen Fällen die Innenseite der Lagerschale im Bereich der Vertiefung 9 freigeätzt. Bei hochbelasteten Lagern kann der Nocken wegen der nur geringen Verbindung zur übrigen Lagerschale im oberen Bereich u. U. unter Einwirkung der im Betrieb auftretenden Kräfte und Schwingungen abreißen.

Es wurden daher bereits stiftförmige Erhöhungen im Lagergehäuse vorgeschlagen, die in entsprechende Bohrungen in der Lagerschale eingreifen. Dies wird beispielsweise im Prospekt der Firma Clevite "Mechanics Engine Bearing Reference Manual, First Edition, 1954" beschrieben. Diese Lösung ist allerdings nur bei Lagergehäusen möglich, die über eine entsprechend dicke Wandung verfügen.

Aus der US 2,124,060 ist ein Haltenocken mit runder Innen- und Außenkontur bekannt, der allerdings nur geringfügig nach außen vorsteht, so daß er seine Funktion als Verdrehsicherung nicht zufriedenstellend erfüllen kann. Bei der Herstellung runder Nocken, die ausreichend weit nach außen vorstehen, hat sich herausgestellt, daß die Nennbreite, die durch die Ausfräsung im Lagergehäuse vorgegeben ist, aufgrund von sanft verlaufenden Übergangsbereichen nicht eingehalten werden kann. Dadurch ist eine saubere Anlage der Lagerschale an das Gehäuse und eine exakte axiale Positionierung und Fixierung nicht möglich.

Diese Nachteile lassen sich vermeiden, wenn der Nocken nur im Bereich des Lagerrückens hergestellt wird, um auf diese Weise die Lauffläche nicht zu beeinträchtigen. Aus der DE 32 30 700 C2 sind sogenannte Stauchnocken bekannt, wobei durch Ausübung eines senkrecht auf einen radial äußeren und axial begrenzten Bereich der Teilfläche gerichteten

Druck entsprechendem Gegenhalten an der Lagerschalenfläche Material radial nach außen verdrängt wird. Zwischen der durch Materialverdrängung entstandenen Vertiefung und der Innenfläche bleibt ein tragender Materialstreifen stehen. Dieses Verfahren ist allerdings nur bei dicken Lagerschalen mit Wanddicken  $> 2$  mm einsetzbar.

Da die Entwicklung im Motorenbau zu dünnwandigeren, d. h. leichteren Lagergehäusen und auch dünneren Lagerschalen geht, die zudem immer höheren Belastungen, im Rennsport z. B. Drehzahlen bis zu 17000 U/min, ausgesetzt sind, wird nach Alternativen zu den bekannten Lösungen gesucht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine Lagerschale zu schaffen, deren Haltenocken eine größere Stabilität aufweisen. Es ist auch Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem Haltenocken hergestellt werden können, die stabiler sind und eventuell, z. B. abhängig vom Fließverhalten des vorliegenden Lagerverbundmaterials, keine Nachbearbeitung an der Innenseite der Lagerschale erforderlich machen.

Diese Aufgabe wird mit einer Lagerschale gemäß des Patentanspruchs 1 gelöst. Das Herstellungsverfahren ist Gegenstand des Patentanspruchs 5. Vorteilhafte Ausgestaltungen werden in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung besteht darin, daß eine rechteckige Außenkontur des Nockens mit einer Innenkontur kombiniert wird, die im Gegensatz zum Stand der Technik nicht ebenfalls rechteckig ist, sondern einen solchen Verlauf besitzt, daß die Vertiefung in der Nockenmitte am größten ist. Hierbei ist ein Konturenverlauf bevorzugt, bei dem die Vertiefung vom Rand zur Nockenmitte M kontinuierlich zunimmt.

Die rechteckige Außenkontur bietet den Vorteil, daß für die Herstellung vorhandene Matrizen verwendet werden können und daß vor allem eine saubere axiale Positionierung und Fixierung im Lagergehäuse sowie in speziellen Fällen, z. B. bei Rennmotoren, eine Verdrehsicherung durch die genügend große Anlagefläche des Nockens gewährleistet wird. Die erfindungsgemäße Innenkontur stellt sicher, daß ein großer und insbesondere unbeschädigter Übergangsbereich vorhanden ist, der die Stabilität des Nockens auch bei hohen Belastungen gewährleistet. Die Tiefe der Vertiefung in der Nockenmitte kann größer sein als bei herkömmlichen Nocken, was jedoch insofern nicht nachteilig ist, als die Belastung des Nockens nicht in der Mitte, sondern im Randbereich am größten ist, wo ein entsprechend großer Übergangsbereich vorhanden bleibt. Diese Ausgestaltung des Haltenockens ist somit auch insbesondere bei dünnen Lagerschalen möglich, deren Wandstärke  $< 2$  mm beträgt.

Vorzugsweise nimmt die Vertiefung von ihrem Rand zur Nockenmitte kontinuierlich zu. Die Vertiefung kann im Prinzip eine beliebige Kontur besitzen, und z. B. auch dreieckig sein. Bevorzugt ist jedoch eine runde Kontur, die vorteilhafterweise kreisbogenförmig ist.

Die Vertiefung kann auch einen runden Abschnitt und seitliche gerade Abschnitte aufweisen. Die seitlichen Abschnitte erstrecken sich in diesem Fall nicht über die halbe Lagerschalenwanddicke, so daß ein ausreichend großer Übergangsbereich verbleibt.

Vorzugsweise entspricht die Breite  $B_V$  der Vertiefung annähernd der Breite  $B_N$  des Nockens.

Das Verfahren zur Herstellung von Haltenocken sieht vor, daß durch das Auswärtsdrücken eine Vertiefung erzeugt wird, die im Bereich der Nockenmitte am größten ist. Die Materialverdrängung ist somit im Randbereich der Vertiefung am geringsten, so daß es nicht zu einem Abreißen des Haltenockens kommen kann. Ablösungen des Lagermaterials treten somit, abhängig vom Fließverhalten des vorliegenden Lagerverbundmaterials, gar nicht oder nur einge-

schränkt auf, so daß eine Nachbearbeitung, d. h. ein Ausfräsen und Abtragen des Lagermaterials nicht erforderlich ist. Dieses Verfahren ist materialschonend, wobei gleichzeitig ein stabiler Nocken erzeugt wird, der hohen Belastungen im Betrieb standhält.

Vorzugsweise wird das Auswärtsdrücken mittels eines runden Messers durchgeführt.

Die Vertiefung kann geschlagen oder geprägt werden.

Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

**Fig. 1** eine Gleitlagerschale mit Haltenocken und ein Lagergehäuse mit Ausfräsung in schematischer perspektivischer Teildarstellung nach dem Stand der Technik,

**Fig. 2** eine erfindungsgemäße Lagerschale in perspektivischer Darstellung und

**Fig. 3** eine Draufsicht auf die Teilfläche der in **Fig. 2** gezeigten Lagerschale.

In der **Fig. 2** ist eine Lagerschale **10** dargestellt, die einen Haltenocken **30** aufweist, der eine rechteckige Außenkontur und eine Vertiefung **13** mit runder Kontur aufweist. Dargestellt ist die erfindungsgemäße Ausführungsform an einem Lager mit Anlaufbunden **11** (Paßlager). Die Erfindung bezieht sich selbstverständlich auch auf Lagerschalen ohne Anlaufbunde (Glatlager).

In der **Fig. 3** ist die Draufsicht auf die Teilfläche **20** der Lagerschale **10** in vergrößerter Darstellung gezeigt. Der Haltenocken **30** besitzt eine Breite  $B_N$ , die mit der Breite  $B_V$  der Vertiefung **13** annähernd übereinstimmt. Die Vertiefung **13** besitzt gerade seitliche Abschnitte **15a, b**, die sich vom Rand **16a, b** bis an den runden Abschnitt **14** erstrecken. Die Vertiefung **13** besitzt ihre maximale Tiefe  $T$  im Bereich der Nockenmitte  $M$ . Die Breite  $B_U$  des Übergangsbereiches **70a, b**, die sich vom Nockengrund **17a, 17b** bis zur Vertiefung **13** erstreckt, entspricht in der hier gezeigten Darstellung weniger als der halben Lagerwanddicke  $D$ . Die Breite des Übergangsbereichs kann je nach Ausführung aber auch deutlich größer sein.

Bei der Herstellung der Lagenocken, die mit einem runden Messer durchgeführt werden kann, wird der Stahlrücken in eine entsprechende Matrize mit rechteckiger Kontur gedrückt. Hierbei wird die Gleitlagerschicht **12** schonend nach außen gedrückt, wobei dieses Material lediglich den runden Abschnitt **14** der Vertiefung auskleidet. Im Bereich der seitlichen Abschnitte **15a, 15b** weist die Gleitlagerschicht **12** eine Unterbrechung auf.

70a, b Übergangsbereich

#### Patentansprüche

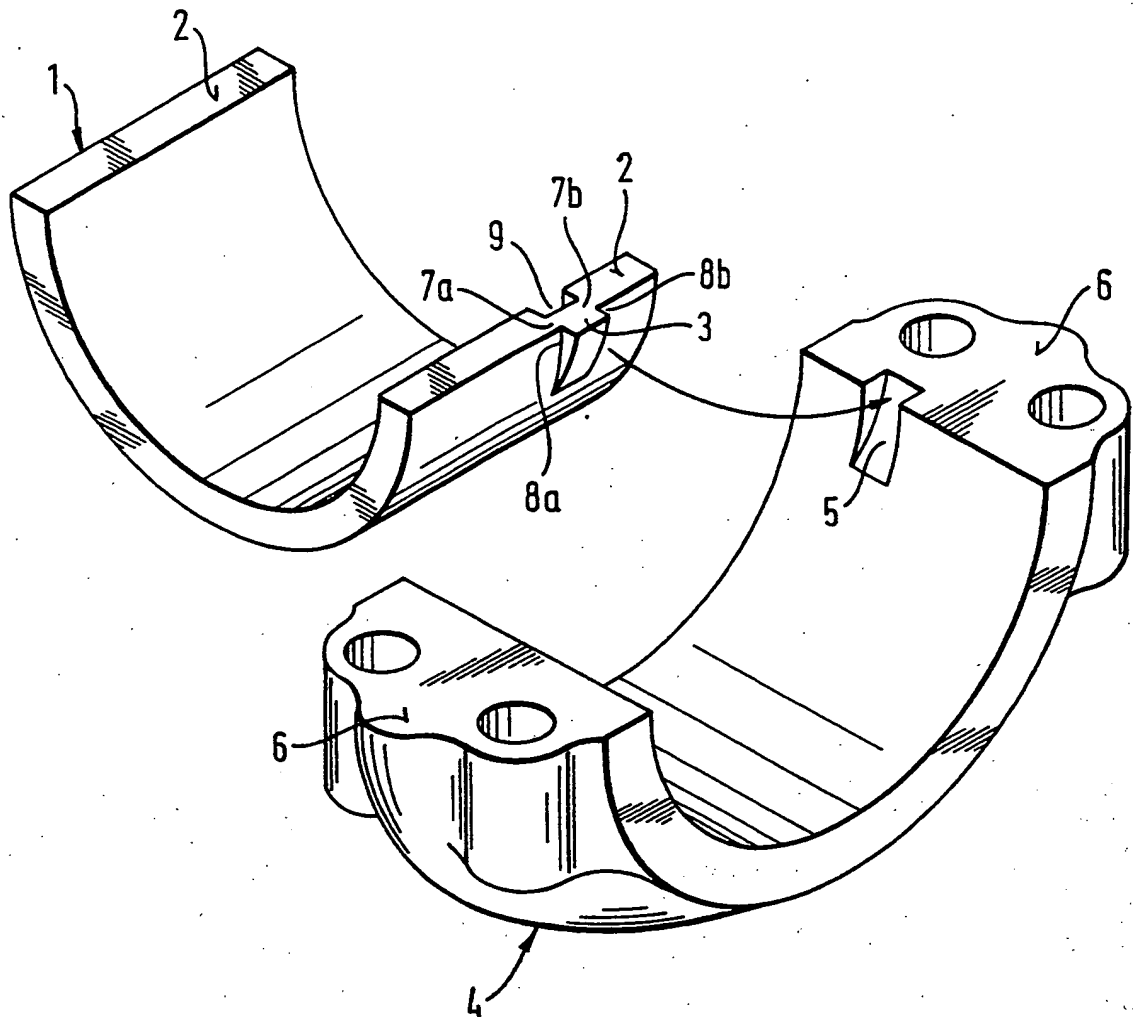
1. Lagerschale mit mindestens einem Haltenocken, der eine in Draufsicht auf die Teilfläche der Lagerschale rechteckige Außenkontur und an der Innenseite der Lagerschale eine Vertiefung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vertiefung (**13**) in Nockenmitte  $M$  am größten ist und daß die Vertiefung (**13**) von ihrem Rand (**16a, b**) zur Nockenmitte  $M$  kontinuierlich zunimmt.
2. Lagerschale nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (**13**) eine in Draufsicht auf die Teilfläche (**20**) runde Kontur aufweist.
3. Lagerschale nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (**13**) einen runden Abschnitt (**14**) und seitliche gerade Abschnitte (**15a, b**) aufweist.
4. Lagerschale nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite  $B_V$  der Vertiefung (**13**) der Breite  $B_N$  des Nockens (**30**) entspricht.
5. Verfahren zur Herstellung von Haltenocken in Lagerschalen mit in Draufsicht auf die Teilfläche (**20**) der Lagerschale rechteckiger Außenkontur durch Auswärtsdrücken eines kleinen Abschnitts der Lagerschalenwand im Bereich der Teilfläche in eine rechteckige Matrize, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Auswärtsdrücken eine Vertiefung (**13**) an der Innenseite der Lagerschale erzeugt wird, die von ihrem Rand (**16a, b**) zur Nockenmitte  $M$  kontinuierlich zunimmt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Auswärtsdrücken mittels eines runden Messers durchgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung geschlagen oder geprägt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

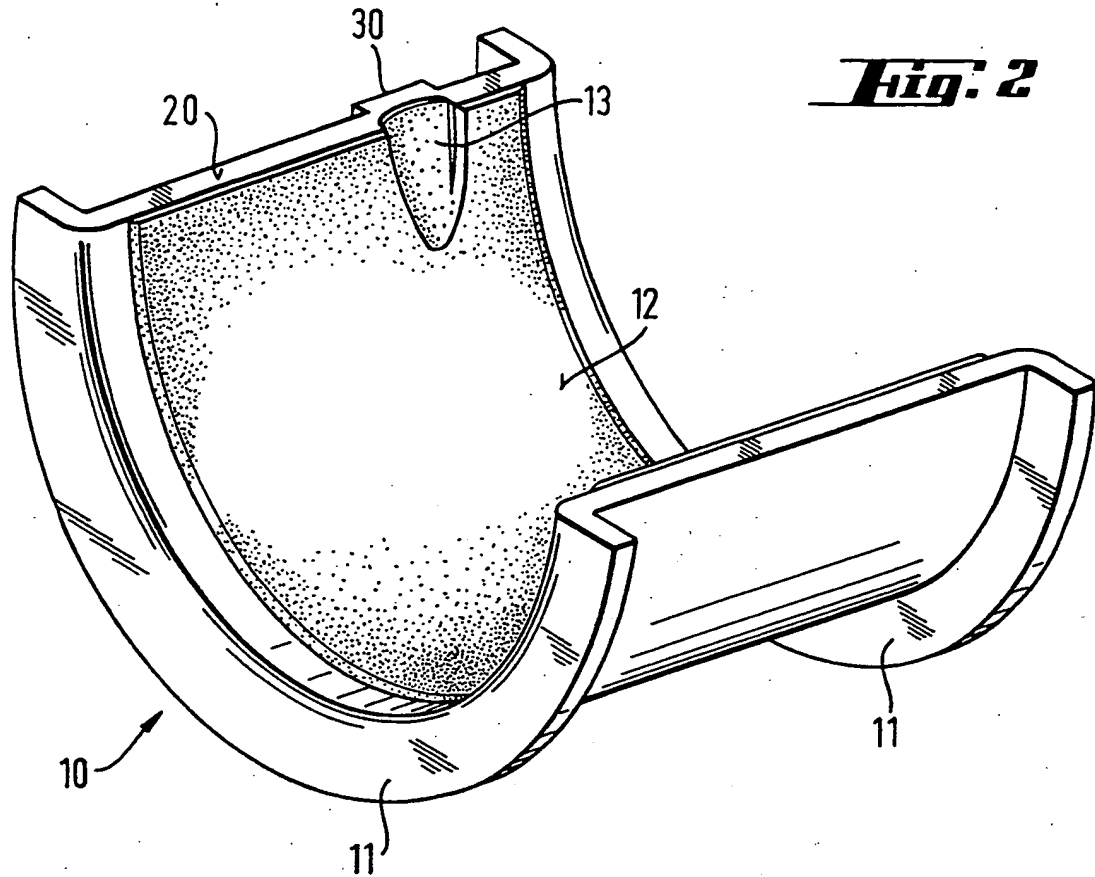
#### Bezugszeichenliste

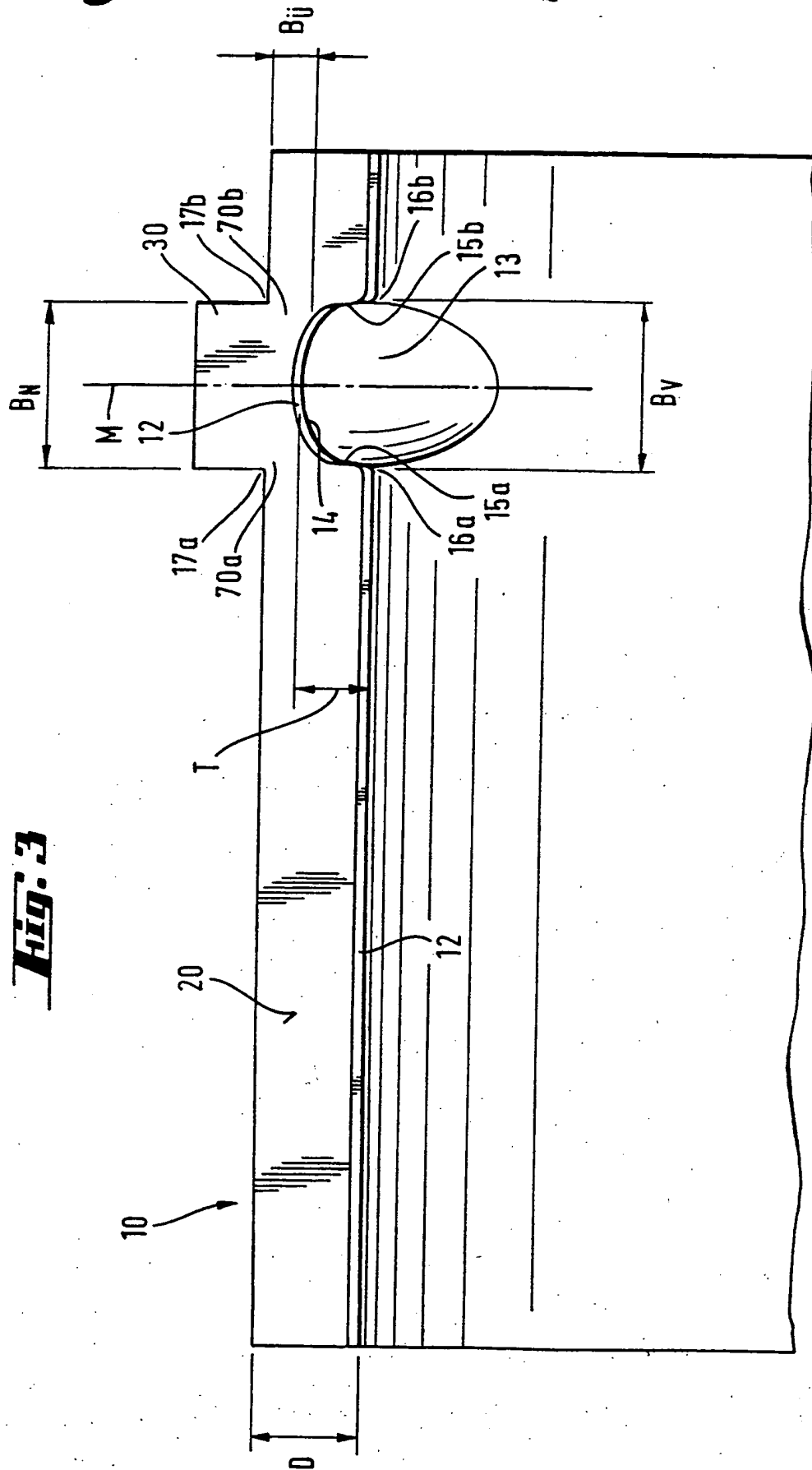
1 Lagerschale	50
2 Teilfläche	
3 Haltenocken	
4 Lagergehäuse	
5 Ausfräsung	
6 Trennfläche	55
7a, b Übergangsbereich	
8 Nockengrund	
9 Vertiefung	
10 Lagerschale	
11, Anlaufbund	60
12 Gleitlagerschicht	
13 Vertiefung	
14 runder Abschnitt	
15a, b gerader Abschnitt	
16a, b Rand	65
17a, b Nockengrund	
20 Teilfläche	
30 Haltenocken	

**Fig. 1**



**Fig. 2**





# THE